

Aus der Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen-, Ohrenkrankheiten
der Freien Universität Berlin
im Städtischen Krankenhaus Westend
Direktor: Professor Dr. med. Hans Heinz Naumann

Das Sprachverständnis
schwerhöriger Kinder
im Unterricht der Schwerhörigenschule

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Jürgen Muschol
aus Berlin-Lichterfelde

1960



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen-, Ohren-
krankheiten der Freien Universität Berlin
im Städtischen Krankenhaus Westend

Direktor: Professor Dr. med. Hans Heinz N a u m a n n

DAS SPRACHVERSTÄNDNIS SCHWERHÖRIGER KINDER
IM UNTERRICHT DER SCHWERHÖRIGENSCHULE

Inaugural - Dissertation

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

an der

Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Jürgen Muschol

aus Berlin-Lichterfelde

Dekan: Professor Dr. med. Hans Wolfgang S p i e r

Referent: Professor Dr. med. Hans Heinz N a u m a n n

Korreferent: Professor Dr. med. Dietrich P e l l n i t z



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Freien Universität Berlin.

Promoviert am: 12. 3. 1968

I n h a l t s ü b e r s i c h t

I. Einleitung und Fragestellung

II. Durchgeführte Untersuchungen

- 1.) Untersuchte Personen
- 2.) Auswahl des Testmaterials
- 3.) Darstellung der untersuchten
Schallübertragungsmöglichkeiten
 - a.) Hörsprechanlage
 - b.) Induktive Anlage
 - c.) Hörgerät
 - d.) Sprachaudiometer
- 4.) Untersuchungsräume
- 5.) Absehen und Absehrichtungen
- 6.) Untersuchungsablauf

III. Ergebnisse und deren Diskussion

IV. Zusammenfassung

I. Einleitung und Fragestellung

In der Helen-Keller-Schwerhörigenschule in Berlin-Charlottenburg wurde bei 50 meist schallempfindungsschwerhörigen Kindern der 4. bis 9. Klasse das Sprachverständnis bei allen im Unterricht der Schwerhörigenschule vorkommenden Schallübertragungsarten ermittelt. Dabei sollten diejenigen Schallübertragungsmöglichkeiten festgestellt werden, mit denen die Kinder ein optimales Sprachverständnis erreichen konnten. Aus dem Vorhandensein verschiedener elektro-akustischer Hörhilfen, dem Gebrauch des Absehens, der Verwendung lebender und konservierter Sprache sowie der Betrachtung einer unterschiedlichen Raumakustik zweier Klassenräume ergaben sich 12 verschiedene Schallübertragungsarten. Das Ergebnis des im Unterricht erzielten Sprachverständnisses für einsilbige Wörter sollte verglichen werden mit dem Einsilberverständnis, das über ein Sprachaudiometer erreicht werden kann.

Durch die Verwendung des FREIBURGER SPRACH-VERSTÄNDNISTESTS nach HAHNBROCK für alle 13 Schallübertragungsarten war ein Vergleich des durch ein Sprachaudiometer gewonnenen Sprachaudiogramms mit dem im Unterricht erzielten Sprachverständnis möglich.

Für den Lernerfolg in der Schwerhörigenschule ist es von großer Bedeutung, daß den Kindern so viel Sprache wie möglich dargeboten und von ihnen verstanden wird. Die moderne Technik hat viel dazubeigetragen, daß durch die Verwendung elektro-akustischer Hörhilfen das Sprachverständnis schwerhöriger Kinder wesentlich verbessert werden konnte.

Sowohl für den Pädagogen als auch für den Hals-Nasen-Ohren-Arzt ist es wichtig zu wissen, wie hoch das Sprachverständnis unter optimalen Bedingungen der Schallübertragung im Unterricht der Schwerhörigenschule im Vergleich zu einem Sprachaudiogramm werden kann.

II. Durchgeführte Untersuchungen

1.) Untersuchte Personen

Die Untersuchungen wurden an 50 schwerhörigen Kindern der Klassen 4 bis 9 vorgenommen. Die Kinder hatten ein Alter von 9 bis 17 Jahren. Es ergab sich ein durchschnittliches Alter der Kinder von 12,5 Jahren. An der Untersuchung nahmen 22 Mädchen und 28 Jungen teil. (Tab.1) Nach der Art der Schwerhörigkeit lassen sich die Kinder in 42 schallempfindungs-, 6 schalleitungs- und 2 kombiniertschwerhörige Probanden einteilen. Bei Kindern mit einem auf beiden Ohren unterschiedlichen Hörverlust wurde zur Beurteilung des Schwerhörigkeitsgrades das Ohr mit dem besseren Hörvermögen herangezogen. Die Einstufung nach dem Schwerhörigkeitsgrad wurde den Karteikarten der Hals-Nasen-Ohren-Klinik der Freien Universität Berlin im Städtischen Krankenhaus Westend entnommen. Danach entfielen von den 42 Kindern mit einer Schallempfindungsstörung 13 auf eine an Taubheit grenzende, 12 auf eine hochgradige, 11 auf eine mittelgradige und 6 auf eine leichte Schallempfindungsschwerhörigkeit. Bei den 6 Schalleitungsstörungen fanden sich 4 leichte und 2 hochgradige Schwerhörigkeiten. Von den 2 kombinierten Schwerhörigkeiten war eine als mittelgradig und eine als hochgradig bezeichnet worden. Demnach hatten 28 von 50 Kindern (= 56 %) eine hochgradige oder an Taubheit grenzende Schwerhörigkeit. 12 Kinder (= 24%) waren von einer mittelgradigen und 10 Kinder (= 20 %) von einer leichten Schwerhörigkeit betroffen.

Bei den Kindern des 4. Schuljahres fällt besonders der große Anteil der an Taubheit grenzenden Schallempfindungsstörungen auf, der 8 von 12 Kindern, also zwei Drittel der 4. Klasse betrifft. Bei den anderen Altersstufen liegt eine gleichmäßigere Verteilung der Schwerhörigkeitsgrade vor. (Tab.2) Die Auswahl der Kinder erfolgte nach keinem bestimmten Gesichtspunkt. Hinsichtlich des verwendeten Tests wurden die Untersuchungen erst bei Kindern vom 4. Schuljahr an aufwärts bis zum 9. Schuljahr durchgeführt.

Tabelle 1 : Verteilung des Alters und des Geschlechts

Bezeichnung der Klasse :	Anzahl der Kinder :	Geschlecht :		Durchschnittliches Alter :
		<u>m.</u> :	<u>w.</u> :	
4 :	12	6	6	10 Jahre
5 :	14	10	4	11,7 Jahre
6 und 7	14	6	8	13 Jahre
7B, 8B, 9	10	6	4	15,1 Jahre
<u>S u m m e</u> :	50	28	22	12,5 Jahre

Tabelle 2 : Verteilung der Schwerhörigkeitsgrade

B e z e i c h n u n g d e r K l a s s e :												
4	5	6	7B	4	5	6	7B	4	5	6	7B	
		7	8B			7	8B			7	8B	
			9				9				9	
Schallempfindungsschwerhörigkeit :				Schalleitungsschwerhörigkeit :				Kombinierte Schwerhörigkeit :				<u>Summe :</u>
<u>Leicht</u>	-	2	3	1	-	3	1	-	-	-	-	10
<u>Mittelgradig</u>	2	4	1	4	-	-	-	-	-	-	1	12
<u>Hochgradig</u>	2	3	4	3	-	1	1	-	-	-	-	15
<u>An Taubheit grenzend</u>	8	1	3	1	-	-	-	-	-	-	-	13
<u>S u m m e</u>	12	10	11	9	-	4	2	-	-	-	1	50

2.) Auswahl des Testmaterials

Die Untersuchung erfolgte mit dem FREIBURGER SPRACHVERSTÄNDNISTEST von HAHLBROCK (DIN-Vornorm 45 621), der 20 Testwörtergruppen umfaßt (19a). Jede dieser Testwörtergruppen besteht aus 20 einsilbigen Wörtern. Für die Untersuchung des Sprachverständnisses im Unterricht wurden die Testwörtergruppen 1 bis 4 und 11 bis 18 verwendet. Bei der sprachaudiometrischen Messung wurden die Testwörter der Gruppen 5 bis 10 benutzt. Zur Übertragung konservierter Sprache wurden die ersten 10 Gruppen verwendet, welche auf einer Tonbandaufnahme vorhanden waren. Die Tonbandaufnahme stellte eine Kopie des 1955 aufgenommenen FREIBURGER SPRACHVERSTÄNDNISTESTS dar.

Die Übertragung lebender Sprache wurde mit den Gruppen 11 bis 18 des FREIBURGER TESTS durchgeführt.

Die große Anzahl von Testwörtergruppen machte den FREIBURGER TEST bei den 13 untersuchten Übertragungsmöglichkeiten besonders geeignet, da jedes Wort nur einmal gesendet werden sollte. Bei der Erhebung eines Sprachaudiogramms, welches in regelmäßigen Abständen vom Audiologen in der Schwerhörigenschule aufgezeichnet wird, wurde ebenfalls der FREIBURGER TEST verwendet. Daraus ergab sich eine gute Vergleichsmöglichkeit zwischen Sprachaudiogramm und Sprachverständnis unter Unterrichtsbedingungen.

Um Schwierigkeiten, die auf einem zu geringen Wortschatz jüngerer Kinder beruhen könnten, auszuschalten, wurden erst Kinder vom 9. Lebensjahr an untersucht. Für eine erfolgreiche Sprachaudiometrie darf ein Test nicht zu leicht zu verstehen sein. Aus diesem Grunde erschien die Verwendung von Zahlwörtern zu einfach, um signifikante Ergebnisse zu erhalten, da die Zahlen leichter erratbar und kombinierbar für den Probanden sind. Außerdem enthält der Zahlentest von HAHLBROCK nur etwa 50 % der in der deutschen Sprache vorkommenden Laute, wie HAHLBROCK selbst mitteilt (19b).

Auch der von der Münchener Gehörlosenschule zusammengestellte Test erschien für diese Untersuchungen wegen seines geringen Wortvorrates und wegen der wenigen zu einprägsamen Sätze ungeeignet.

Ferner ist der MÜNCHENER Test nach der Meinung von BECKMANN " phonetisch nicht ausbalanciert " (5a) .

LIEBE (25) hat für die Kinder der Unterstufe dem Wortschatz dieser Altersgruppe entsprechende Wörter aus dem FREIBURGER TEST herausgesucht und nach phonetischen Gesichtspunkten zu vier neuen Gruppen zusammengestellt.

Auch JAKOBI und ALBRECHT arbeiten seit längerer Zeit mit fünf von ihnen aus den 20 Gruppen des FREIBURGER TESTS zusammengestellten Wortgruppen, die besonders für schulpflichtige Kinder geeignet sind. JAKOBI und ALBRECHT beabsichtigen, diese fünf Wortgruppen zu veröffentlichen. Diese fünf Wortgruppen wurden mir dankenswerterweise überlassen, jedoch nicht für die Untersuchung verwendet. Die geringe Anzahl von Wortgruppen der Testreihe von LIEBE sowie der von JAKOBI und ALBRECHT veranlaßten mich, den FREIBURGER TEST in der Originalfassung von 20 Testwörtergruppen nach HAHLBROCK zu verwenden.

DIEROFF (8) fand, daß sich bei der Untersuchung von 84 schwerhörigen Kindern, die für das Hörtraining ausgesucht werden sollten, der FREIBURGER TEST für Schüler vom 7. Lebensjahr ab eignete. Er konnte daher ebenfalls auf andere vorgeschlagene Testwörter verzichten. DIEROFF ließ die Kinder vor der Untersuchung durch den Lehrer vorbereiten, indem die Wörter im Unterricht durchgesprochen wurden.

BECKMANN (5b) hält bei Hörgeräteanpassung mittels Sprachaudiometrie nur ältere Kinder für geeignet. Bezüglich des FREIBURGER TESTS berichtet BECKMANN von der erfolgreichen Anwendung dieses Tests bei achtjährigen Kindern.

Die Testwörter wurden vor Beginn der Untersuchung mit den Kindern nicht durchgesprochen, sodaß die Probanden nur auf ihren zum Untersuchungszeitpunkt vorhandenen Wortschatz zurückgreifen konnten. Das Ergebnis der Untersuchung spricht für den hohen Bekanntheitsgrad der Testwörter. Bei den besten Übertragungsmöglichkeiten wurden von den Kindern aller Altersstufen im Durchschnitt über 80 % der Testwörter richtig verstanden, was nur möglich ist, wenn man die Wörter auch vom Begriff her kennt.

3.) Darstellung der untersuchten Schallübertragungsmöglichkeiten

Aus den drei Faktoren : Hörhilfen, Gebrauch des Absehens und verschiedener Raumakustik zweier Klassenräume ließen sich 12 Übertragungsmöglichkeiten im Unterricht zusammenstellen. Eine 13. Möglichkeit, den Schall aufzunehmen und das gesprochene Wort zu verstehen, stellte die sprachaudiometrische Prüfung dar, mit der die Übertragungsmöglichkeiten 1 bis 12 verglichen wurden.

Die Untersuchungen 1 bis 12 wurden in zwei verschiedenen Klassenräumen durchgeführt. Der Raum A war mit schallschluckenden Stoffen ausgekleidet; er enthielt als technische Apparatur eine Ringleitung zum induktiven Hören. Der Raum B war nicht mit absorbierendem Material ausgestattet; in ihm befand sich eine Hörsprechanlage (drahtgebundene Verstärkeranlage). Beide Räume waren fast gleich groß und lagen nebeneinander in derselben Etage.

Die Untersuchung erfolgte in den Räumen A und B. Die Kinder wurden gruppenweise im Klassenverband untersucht.

Die Erhebung des Sprachaudiogramms (13. Möglichkeit) erfolgte in Einzeluntersuchungen im Hörprüfraum der Schule.

Zunächst sollen die verschiedenen Übertragungsarten beschrieben werden.

a.) Hörsprechanlage

Die Hörsprechanlage des Raumes B besteht wie jede Anlage dieser Art aus einer der Schülerzahl entsprechenden Anzahl von Mikrofonen, die an einer Kopfgarnitur durch einen beweglichen Bügel befestigt sind. Durch ihre Kleinheit beeinträchtigen die Mikrofone nicht das Absehbild. Die Energie, die vom Mikrofon aufgenommen wird, erfährt im Zentralverstärker der Anlage eine Verstärkung. Die verstärkte Sprache ist für die Kinder in beiden Hörern der Kopfbügel hörbar. Die Hörer besitzen je einen Schaumgummistopfen, der federnd an den Ohreingang gepreßt wird. An jedem Hörer befindet sich ein Regler zur individuellen Einstellung des Schallpegels, die für das rechte und linke Ohr getrennt vorgenommen werden kann.

Der maximale akustische Ausgangsschallpegel der Hörsprechanlage wird von der Herstellerfirma mit 135 dB angegeben. An die Anlage lassen sich Tonbandgerät, Plattenspieler und Rundfunkgerät anschließen.

b.) Induktive Anlage

Bei der induktiven Anlage des Raumes A wird die Energie von den an den Tischen der Kinder befestigten Mikrofonen ebenfalls einem Zentralverstärker zugeführt. Die verstärkte Energie gelangt zu einer im Raum verlegten Ringleitung, von der aus sie induktiv auf die "Hörspule" des Hörgerätes des Kindes übertragen wird. Im Hörgerät wird die elektrische Information noch einmal verstärkt und schließlich als akustische Energie wieder dem Ohr des Kindes über einen kleinen Hörer monaural zugeleitet. An diese induktive Anlage können ebenfalls Tonbandgerät, Plattenspieler und Rundfunkgerät angeschlossen werden.

c.) Hörgerät

Es ergaben sich verschiedene Möglichkeiten, mit dem Hörgerät im Unterricht zu arbeiten : Einmal kann man die übliche Übertragung wählen, bei der das Kind das Mikrofon des Hörgerätes einschaltet. Bei dieser Schallübertragungsart ist das Kind völlig unabhängig von einer weiteren standortgebundenen Apparatur. Diese Schallzuführungsart wurde in zwei Räumen mit unterschiedlicher Raumakustik vergleichend untersucht. Als zweite Möglichkeit ergibt sich die Benutzung der "Hörspule" zum induktiven Hören mittels Ringleitung. Die induktive Anlage wurde bereits unter 3b.) beschrieben. Bei dieser Schallübertragungsart kann lebende Sprache mit und ohne Absehen und darüber hinaus auch konservierte Sprache übertragen werden. Eine Methode, bei der ebenfalls über Mikrofon des Hörgerätes gehört wird, stellt die Beschallung durch im Raum aufgestellte Lautsprecher dar, die vom Tonbandgerät konservierte Sprache senden. Diese Schallzuführungsart wird nicht in der HELEN - KELLER -Schwerhörigenschule praktiziert; sie wurde aber vom Untersucher aus Gründen der Vollständigkeit mituntersucht.

43 der 50 Kinder besaßen während der Untersuchung eigene, ihrem Hördefekt entsprechend verordnete Hörgeräte. 7 Kinder arbeiteten mit von der Schule ausgeliehenen Hörgeräten. Alle 50 Probanden waren mit dem Umgang ihres Hörgerätes vertraut. Auch die Benutzung der Hörsprechanlage und der Ringleitung war den Kindern geläufig. Die Lautsprecherübertragung kannten die Kinder nur von den turnusmäßig durchgeführten sprachaudiometrischen Untersuchungen im Hörprüfraum her. Um eine gleichmäßigere Beschallung des Raumes zu erreichen, wurden 2 Lautsprecher der Firma BEOTON (System Isophon Orchester) links und rechts der Wandtafel in 1 Meter Höhe aufgestellt. Die Lautsprecher wurden an ein Tonband TK 47 der Firma GRUNDIG angeschlossen. Die Verstärkung erfolgte ausreichend über den im Tonbandgerät eingebauten Verstärker. Der Schallpegel der gesendeten Sprache wurde bei einer Entfernung von 50cm vom Lautsprecher mit 85 dB linear gemessen.

3d.) Sprachaudiometer

Die sprachaudiometrische Untersuchung fand in Form von Einzeluntersuchungen im Hörprüfraum der Schule statt. Der Hörprüfraum befindet sich in ruhiger Lage (oberstes Stockwerk der Schule, zum Schulhof hingewandt). Er ist mit einem Teppich und an den Wänden mit auf- und zuziehbaren Velourvorhängen ausgestattet.

Das Sprachaudiometer besteht aus dem oben genannten Tonbandgerät, einem Sprachaudiometrie-Verstärker der Firma BEOTON und einer Kopfhörergarnitur der Firma HOLMBERG FZO .

4.) Untersuchungsräume

Der Klassenraum A hat eine Länge von 7,3 m, eine Breite von 5,5 m und eine Höhe von 3,6 m . Der Klassenraum B ist 8,0 m lang, 5,5 m breit und 3,9 m hoch. Der Raum A ist also 0,7 Meter kürzer und 0,3 Meter niedriger als der Raum B . Beide Räume haben Parkettfußboden und je zwei große Doppelfenster, die während der Untersuchung geschlossen waren. Bei geschlossenen Fenstern war der Störschall von der Straße her gering. Die Schule liegt in einer

Nebenstraße. Die Klassenräume A und B befinden sich nebeneinanderliegend in der I. Etage der Schwerhörigen-schule.

Das besondere Kriterium des Raumes A ist die Auskleidung der Zimmerdecke und eines Teiles der Wände mit schall-schluckendem Material. Die Decke und der obere Teil der einen Seitenwand und Querwand sind mit genarbtten raumbeständigen SILLAN - AKUSTIKPLATTEN SAP/S von einem Format 50 x 50 x 2 cm ausgestattet. Die eben erwähnten Wände sind bis zu einer Höhe von 2,07 m mit gelochten SILLAN-AKUSTIKPLATTEN SAP/L ausgekleidet. Die Wand hinter dem sprechenden Lehrer (Reflexionswand) und die Fensterwand haben keine schall-schluckenden Verkleidungen.

Um die beiden Räume A und B etwas näher akustisch zu charakterisieren, wurde in beiden Räumen die Nachhallzeit bestimmt. " Die Nachhallzeit ist seit den Anfängen der Raumakustik um die Jahrhundertwende das wichtigste Kriterium für eine gute Hörsamkeit " (VENZKE) (37) . Sie ist definiert als die Zeit " innerhalb derer die Schallenergie in einem Raum auf den millionsten Teil abgeklungen ist " (VENZKE) (37) . Die Definition der Nachhallzeit wurde erstmals von W.C. SABINE angegeben. Sie wird gemessen als die Zeit in Sekunden, in der der diffuse Schallpegel in einem Raum nach Unterbrechung der Energiezufuhr um 60 dB absinkt. Für die Messung der Nachhallzeit wird eine Sende- und eine Empfangsseite benötigt. Die Sendeseite arbeitet mit einem Rauschgenerator 1402 in Verbindung mit dem Terz/Oktav-Filter Typ 1602 der Firma BRÜEL & KJAER , der ein für alle Mittel-frequenzen gleichmäßiges 300 Hz bandbreitendes Rauschen erzeugt, welches über einen Verstärker (TELEWATT - Mischverstärker VM 40) einem im Prüfraum befindlichen Lautsprecher über-mittelt wird. Die Empfangsseite beginnt mit einem Mikrofon, dessen Übertragungsmaß unabhängig von der Schalleinfall-richtung und dessen Frequenzgang möglichst linear für diffu-sen Schalleinfall sein soll. Das Mikrofon steht in Verbin-dung mit einem außerhalb des Prüfraumes sich befindenden Frequenzanalysator 2112 und einem Pegelschreiber Typ 2305 der Firma BRÜEL & KJAER .

Um die Messung nicht zu stören, befinden sich außer Lautsprecher und Mikrofon alle Prüfgeräte außerhalb des Prüf-
raumes. Auch auf die Anwesenheit der Kinder mußte aus meß-
technischen Gründen verzichtet werden, da die Kinder unmög-
lich bei 20 Messungen pro Raum bei völliger Ruhe hätten ge-
halten werden können. Der Lautsprecher erhielt einen konstan-
ten Standort in einer Ecke des Raumes. Das Mikrofon wurde an
zwei verschiedenen Meßpunkten im Raum aufgestellt. Der erste
Meßpunkt (M 1) befand sich diagonal, der zweite Meßpunkt
(M 2) gerade gegenüber vom Lautsprecher. Die Aufstellung
des Meßmikrofons erfolgte in einer Entfernung von ca. 2 Meter
von der Wand. Die Messungen wurden frequenzabhängig für 10
verschiedene Frequenzen von 250 bis 8000 Hz durchgeführt. Die
Meßergebnisse sind in der Tabelle 3.) zusammengestellt.

Tabelle 3 : Nachhallzeiten der Klassenräume A und B

<u>Frequenz:</u>	<u>R A U M A</u>		<u>R A U M B</u>	
	Meßpunkt 1 (M 1)	Meßpunkt 2 (M 2)	Meßpunkt 1 (M 1)	Meßpunkt 2 (M 2)
250 Hz	0,63 sec	0,54 sec	1,38 sec	1,04 sec
500 Hz	0,34 sec	0,40 sec	1,32 sec	1,26 sec
1 000 Hz	0,32 sec	0,26 sec	1,20 sec	1,06 sec
1 600 Hz	0,32 sec	0,34 sec	1,24 sec	1,26 sec
2 000 Hz	0,31 sec	0,32 sec	1,06 sec	1,18 sec
3 150 Hz	0,31 sec	0,36 sec	0,94 sec	0,98 sec
4 000 Hz	0,31 sec	0,38 sec	0,98 sec	0,96 sec
5 000 Hz	0,30 sec	0,32 sec	0,72 sec	0,96 sec
6 300 Hz	0,30 sec	0,38 sec	0,70 sec	0,64 sec
8 000 Hz	0,32 sec	0,38 sec	0,54 sec	0,48 sec

Die beiden Klassenräume A und B weisen nach Tabelle 3.) unterschiedliche Nachhallzeiten auf. Bei den tiefen Frequenzen hat der unabgeschirmte Raum B eine Nachhallzeit von ca. 1,4 sec gegenüber dem abgeschirmten Raum A mit einer Nachhallzeit von 0,6 sec. Für die hohen Frequenzen von 8 000 Hz hat der Raum B eine Nachhallzeit von ca. 0,5 sec und der Raum A eine von 0,35 sec.

Wie aus dem Meßergebnis hervorgeht, erfüllt der Raum A die von JOHN (21) und THOMAS (34) empfohlenen Werte von 0,5 sec bis 0,6 sec als Nachhallzeiten für Klassenräume in Schwerhörigenschulen. HAHNBROCK (19d) ist der Meinung, daß "für sprachaudiometrische Zwecke nur Räume mit einem Nachhall um 1 sec in Frage kommen".

5.) Absehen und Absehrichtungen

Eine besondere Bedeutung für das schwerhörige Kind hat neben dem Gebrauch von Hörhilfen und dem Vorhandensein einer guten Raumakustik vor allen Dingen auch das Absehen vom Munde des Sprechers. Wenn auch das Schergewicht in der Unterrichtsarbeit an Schwerhörigenschulen auf der Ausnutzung und Förderung des Gehörs liegt, so muß andererseits auch - besonders für die Kinder mit einem Restgehör - das Absehen geübt und beachtet werden.

Ebenso wie nach ALICH (1) für das gehörlose Kind das Absehen allein für den Spracherwerb ungeeignet ist und zumindest durch das Schriftbild ergänzt werden muß, kann das Absehen für das schwerhörige Kind erst nach Erschließung und Training des Restgehörs als Zusatzmethode angewendet werden.

Hinsichtlich der Blickrichtungen und ihrer Auswirkungen auf das Absehen stellten SEIFERT (32) und WÜRTENBERGER (42) fest, daß der Einfluß der Blickrichtungen auf die Absehleistungen gegenüber anderen Einwirkungen auf das Absehen relativ gering ist. Ganze Sätze werden nach Feststellung WÜRTENBERGERS aus lateralem Blickwinkel um rund 8 % schlechter abgelesen als aus frontaler Blickrichtung. Für das Absehen von Einzelwörtern aus frontalem und lateralem Blickwinkel waren die Unterschiede nur wenig größer als für das Absehen von Sätzen. Die Kinder der Unterstufe waren etwas

mehr abhängig vom Blickwinkel hinsichtlich der Absehleistung als die Kinder der Oberstufe.

Tabelle 4 : Übersicht über die 13 verschiedenen
Übertragungsmöglichkeiten

-
1. Hörsprechanlage : Mund-Mikrofon-Hörer , mit **Absehen**
 2. Hörsprechanlage : Mund-Mikrofon-Hörer , ohne Absehen
 3. Hörsprechanlage : Tonband-Hörer
 4. Mund-Mikrofon-Ringleitung-Hörgerät , mit Absehen
 5. Mund-Mikrofon-Ringleitung-Hörgerät , ohne Absehen
 6. Tonband-Ringleitung-Hörgerät
 7. Mund-Hörgerät im Raum **A** , mit Absehen
 8. Mund-Hörgerät im Raum **A** , ohne Absehen
 9. Mund-Hörgerät im Raum **B** , mit Absehen
 10. Mund-Hörgerät im Raum **B** , ohne Absehen
 11. Tonband-Lautsprecher-Hörgerät im Raum **A**
 12. Tonband-Lautsprecher-Hörgerät im Raum **B**
 -
 13. Tonband-Kopfhörer des SPRACHAUDIOMETERS (im Hörprüfraum)

=====

6.) Untersuchungsablauf

Vor Beginn der Untersuchung hatte der Untersucher Gelegenheit, sich mit dem Ablauf des Unterrichts in einer Schwerhörigenschule vertraut zu machen. Um den Unterrichtsbedingungen möglichst zu entsprechen, wurden die Kinder im Klassenverband untersucht. Wenn auch heute für тонаудиометrische Untersuchungen an Normalschulen das Gruppenverfahren zu Gunsten von Einzeluntersuchungen weitgehend in den Hintergrund getreten ist (BECKMANN) (5c), so waren wir der Meinung, bei diesen Untersuchungen des Sprachverständnisses im Unterricht, die Gruppenuntersuchung anwenden zu können.

Die Kinder saßen in einer nahezu halbkreisförmigen Anordnung der Tische. Die Tischanordnung bildete einen geschlossenen Bogen von 14 Sitzplätzen, der einen Durchmesser von ca. 4 Meter hatte. Der vom Lehrertisch am weitesten entfernte Sitzplatz befand sich ebenfalls in einer Entfernung von ca. 4 Meter. Die hochgradig schwerhörigen Kinder erhielten die günstigeren Sitzplätze hinsichtlich Entfernung und Absehmöglichkeit. Die einmal gewählte Sitzordnung für die Probanden wurde bei allen Untersuchungsgängen beibehalten. An jedem Untersuchungsgang waren maximal 14 Kinder beteiligt. Die Untersuchung wurde in Anwesenheit des sprechenden Lehrers, des jeweiligen Klassenlehrers und des Untersuchers vorgenommen.

Bei der Prüfung des Sprachverständnisses im Unterricht wurde den Probanden bei den 12 Übertragungsmöglichkeiten im Unterricht je eine Gruppe des FREIBURGER TESTS akustisch übermittelt. Für die Schallübertragung mittels Sprachaudiometer wurden mehrere Testwörtergruppen pro Kind gesendet, um den für das Sprachverständnis optimalen Schallpegel feststellen zu können. Zur Auswertung gelangte für diese 13. Schallübertragungsart ebenfalls nur eine Testwörtergruppe, nämlich diejenige, bei der das betreffende Kind das optimale Einsilberverständnis erreichen konnte. Wenn man für die Übertragungsarten 1 bis 13 pro Kind 13 Testwörtergruppen zu je 20 Wörtern übermittelt, so wurden jedem Kind 260 Einsilber gesendet.

Insgesamt wurden den 50 Kindern 13 000 Testwörter, d.h. 1 000 Testwörter pro Übertragungsmöglichkeit übermittelt.

Die Kinder bekamen extra vorbereitete DIN A 4-Schreibpapier-Bögen mit einer Spalteneinteilung, um die gehörten Wörter einzeln untereinander schreiben zu können. Den Kindern wurde erlaubt zu raten, wenn sie ein Wort un- deutlich zu verstehen glaubten. Bei nichtverstandenen Wörtern sollten sie einen Strich in der entsprechenden Zeile machen. Die Kinder wurden darauf aufmerksam gemacht, daß es sich nicht um eine Leistungskontrolle mit Zensuren, sondern um eine Art "Spiel" zur Hörprüfung handle. Durch diesen Hinweis und die Bitte, nicht vom Nachbarn abzuschreiben, sowie ge- nügende Aufsichtsführung konnten wirklich die Ergebnisse des betreffenden Kindes erhalten werden.

Nachdem alle technischen Apparaturen überprüft waren, der Schallpegel für alle Kinder optimal eingestellt war, sprach der Lehrer die Kinder zur Kontrolle noch einmal einzeln an, ob sie ihn hören könnten. Bei schlechtem Verstehen sollten die betreffenden Kinder sofort ein Zeichen zur Unterbrechung des Untersuchungsablaufes geben, damit etwaige Mängel an der Anlage oder dem Hörgerät behoben werden konnten.

Für das Sprechen der lebenden Sprache stellte sich ein Lehrer des Kollegiums zur Verfügung. Die Wahl eines männlichen Sprechers erfolgte deshalb, weil auch die Tonbandaufnahme von einem männlichen Sprecher stammte und somit der Vergleich besser möglich wurde. Auch HAHLBROCK (19e) bevorzugte für die Tonbandaufnahme des FREIBURGER TESTS einen männlichen Sprecher. WERMUTH (39) stellte bei seinen Untersuchungen innenohrschwerhöriger Kinder fest, daß der männliche Sprecher von den Versuchspersonen bei der Prüfung mit Ein- und Zweisilbern besser verstanden wurde als der weibliche.

Bei der Übertragung konservierter Sprache wurde ein gleichmäßiger Schallpegel durch die unter Standard- bedingungen erfolgte Tonbandaufnahme gewährleistet. Um auch für die Übertragung lebender Sprache einen gleichmäßigen Schallpegel zu erzielen, wurde im Abstand von 50 cm vom Munde des Sprechers ein Präzisions-Schallpegelmesser Typ 2203

der Firma BRÜEL & KJÆR aufgestellt. Der Lehrer wurde gebeten, mit seinem sonst im Unterricht üblichen Schallpegel zu sprechen. Im abgeschirmten Raum A wurden in 50 cm Abstand vom Munde des Lehrers 85 dB linear, im unabgeschirmten Raum B 80 dB linear als Schallpegel gemessen. Im abgeschirmten Raum A hatte der Lehrer das subjektive Gefühl, etwas zu leise zu sprechen und sprach daher von sich aus mit einem Schallpegel 85 dB linear. Diese Tatsache ist für Räume mit niedriger Nachhallzeit bekannt. Sie ist aber nur von praktischer Bedeutung für Räume mit extrem kurzer Nachhallzeit. VENZKE (37) bemerkt dazu: "Extrem langer und extrem kurzer Nachhall müssen auf jeden Fall vermieden werden, weil im ersteren die Verständlichkeit stark verringert wird; im zweiten Falle wird das Sprechen für den Vortragenden zu mühsam, da er stets den Eindruck hat, er spräche zu leise." Wie aus der Tabelle 3.) hervorgeht, kann keiner der beiden Klassenräume als ein Raum mit extrem kurzer oder extrem langer Nachhallzeit bezeichnet werden.

Bei der Übertragung lebender Sprache ohne Absehen verbarg der Lehrer seinen Mund hinter einem dreiteiligen Schirm, wie er beim Absehungunterricht verwendet wird.

Der Untersuchungsablauf erfolgte in der Reihenfolge der Tabelle 4.)

Zunächst werden die Untersuchungen im Raum B beschrieben. Es erfolgte die Übertragung lebender Sprache mit und ohne Absehen über das Mikrofon des Lehrers zum Hörer der Hörsprechanlage (Tab. 4.) ,Nr. 1. u. 2.).

Anschließend wurden die Testwörter vom Tonband über Hörer der Hörsprechanlage vermittelt (Tab. 4.) , Nr. 3.).

Es folgten die Untersuchungen bei Verwendung des Hörgerätes. Der Lehrer sprach die Testwörter in den Raum. Vom Mikrofon des Hörgerätes wurde der Schall aufgenommen und dem Ohr des Kindes zugeführt. Die Wörter wurden mit und ohne Absehen übertragen (Tab. 4.) , Nr. 9. u. 10.). Die dritte Übertragungsmöglichkeit mittels Hörgerät erfolgte vom Tonband über die Lautsprecher zum Mikrofon des Hörgerätes (Tab. 4.) , Nr. 12.).

Die Untersuchungen im Raum A liefen folgendermaßen ab: Zunächst wurde mit der Ringleitung gearbeitet und lebende Sprache übertragen (mit und ohne Absehen) (Tab. 4.) , Nr. 4. u. 5.) .

Anschließend erfolgte die Übertragung konservierter Sprache vom Tonband über Ringleitung zum Hörgerät (Tab. 4.), Nr. 6). Danach wurde das Hörgerät auf "Mikrofon" umgeschaltet und lebende Sprache mit und ohne Absehen, sowie konservierte Sprache vom Tonband über die Lautsprecher gesendet (Tab. 4.), Nr. 7. , 8. u. 11.).

Bei allen Übertragungsarten wurde nach Übermittlung eines jeden Wortes eine Pause gemacht, damit die Kinder ausreichend Zeit hatten, das Wort niederzuschreiben. Wenn sich die Kinder auf das nächste Wort konzentrierten, wurde mit der Untersuchung fortgefahren. An einem Tag wurden maximal 4 Übertragungsmöglichkeiten pro Kind untersucht, um Ermüdungserscheinungen zu vermeiden. Auch zwischen den einzelnen Untersuchungsgängen wurden ausreichende Pausen gemacht und die Kinder für ihre fleißige Mitarbeit gelobt. Die Kinder hatten sehr viel Freude an der Untersuchung und waren stolz auf ihre erzielten Ergebnisse.

Die in der Tabelle 4.) als 13. Schallübertragungsmöglichkeit bezeichnete sprachaudiometrische Messung wurde in Einzeluntersuchungen bei jedem Kind getrennt im Hörprüfraum der Schule vorgenommen. Diese Untersuchungsmethode war die einzige, bei der das Kind nicht die Möglichkeit hatte, seinen individuellen optimalen Schallpegel selbst einzustellen. Der sprachaudiometrischen Untersuchungstechnik entsprechend versuchte der Untersucher durch wiederholte Rückfragen bei jedem einzelnen Probanden, die für das Kind angenehmste und gleichzeitig optimale Einstellung des Schallpegels zu erreichen.

III. Ergebnisse und deren Diskussion

Für die Berechnung der Ergebnisse dieser Untersuchung wurden die schriftlich gemachten Angaben der Kinder ausgewertet. Es wurden nur die richtigen Wörter gewertet. Orthographische Fehler wurden nicht berücksichtigt. Wenn aus dem Schriftbild hervorging, daß es phonetisch als richtig verstanden zu gelten habe, so wurde es als richtig gewertet. Diese Einschränkung mußte im Vergleich zu der mündlichen Wiederholung der Wörter bei der sprachaudiometrischen Einzeluntersuchung getroffen werden, da man dem nachgesprochenen Wort nicht ansehen kann, ob es richtig geschrieben worden wäre.

Insgesamt wurden für die 13 verschiedenen Schallübertragungsarten jedem Kind 260 Testwörter übermittelt. Für alle 50 Kinder wurden zusammen 13 000 Testwörter gesendet.

Bei allen Schallübertragungsmöglichkeiten zusammen wurden von 13 000 Wörtern $7219 = 55,5 \%$ durchschnittlich richtig verstanden. Ohne die sprachaudiometrische Messung zu berücksichtigen, wurden von 12 000 Testwörtern $6\ 652 = 55,4 \%$ der Wörter richtig verstanden. Über das Sprachaudiometer allein wurden von 1 000 gesendeten Wörtern $567 = 56,7 \%$ als richtig gewertet.

Betrachtet man die einzelnen Schallübertragungsarten in Bezug auf das erzielte Sprachverständnis für Einsilber, so kann man eine bestimmte Rangordnung der verschiedenen Übertragungsarten aufstellen. Diese Rangordnung nach prozentualem Sprachverständnis für die verschiedenen Schallübertragungsarten wurde in der Tabelle 5. a.-n.) dargestellt.

Das höchste prozentuale Sprachverständnis für Einsilber wird bei denjenigen Schallübertragungsarten erreicht, bei denen neben einer guten elektro-akustischen Hörhilfe lebende Sprache, eine gute Raumakustik und das Absehen verwendet werden. Die ersten 4 Schallübertragungsmöglichkeiten in der Tabelle 5.) sind daher Methoden, bei denen zusätzlich das Absehen gestattet war. Die diesen Übertragungsarten äquivalenten Methoden ohne Absehen erreichen

daher nur eine niedere Placierung in der Rangordnung der Schallübertragungsarten. Das durchschnittliche Sprachverständnis liegt für die Schallübertragungsarten mit Absehen um 27,2 % höher gegenüber denen ohne Absehen.

Tabelle 5 : Zusammenstellung der Schallübertragungsmöglichkeiten, geordnet nach dem Sprachverständnis in Prozent für das durchschnittliche Kind (ermittelt an 50 Probanden)

a.)	<u>Hörsprechanlage:Mund-Mikrofon-Hörer,mit</u>	Absehen..81,5 %
b.)	<u>Mund-Mikrofon-Ringleitung-Hörgerät ,mit</u>	Absehen..80,0 %
c.)	<u>Mund-Hörgerät im Raum A</u>	,mit Absehen..75,0 %
d.)	<u>Mund-Hörgerät im Raum B</u>	,mit Absehen..74,1 %
e.)	<u>Hörsprechanlage:Mund-Mikrofon-Hörer,ohne</u>	Absehen.61,5 %
f.)	<u>Mund-Mikrofon-Ringleitung-Hörgerät ,ohne</u>	Absehen.58,3 %
g.)	<u>Tonband-Kopfhörer des SPRACHAUDIOMETERS</u>	56,7 %
h.)	<u>Hörsprechanlage:Tonband-Hörer.....</u>	49,8 %
i.)	<u>Mund-Hörgerät im Raum A</u>	45,2 %
k.)	<u>Tonband-Ringleitung-Hörgerät</u>	42,6 %
l.)	<u>Mund-Hörgerät im Raum B ,</u>	<u>ohne</u> Absehen.36,6 %
m.)	<u>Tonband-Lautsprecher-Hörgerät im Raum A</u>	35,9 %
n.)	<u>Tonband-Lautsprecher-Hörgerät im Raum B</u>	24,7 %

Tabelle 6 : Vergleich der Übertragungsmöglichkeiten

a.) - d.) : mit Absehen

mit den äquivalenten Übertragungsarten

e.),f.),i.),l.) : ohne Absehen (s. Tab. 5.)

Sprachverständnis in Prozent:

a.).....	81,5 %
b.).....	80,0 %
c.).....	75,0 %
d.).....	74,1 %

e.).....	61,5 %
f.).....	58,3 %
i.).....	45,2 %
l.).....	36,6 %

Durchschnitt

a.) - d.) 77,6 %
(mit Absehen)

Durchschnitt

e.),f.) 50,4 %
i.),l.) (ohne Absehen)

Tabelle 7 : Aufstellung äquivalenter Schallübertragungsarten mit und ohne Absehen ; klassenweise Betrachtung des erzielten Sprachverständnisses in Prozent

<u>Schallübertragungsarten,</u>		<u>K l a s s e n :</u>			
<u>Bezeichnung</u>	<u>9,8B u.7B</u>	<u>7 und 6</u>	<u>5</u>	<u>4</u>	
<u>entsprechend Tab. 5</u>	<u>10 Kinder</u>	<u>14 Kinder</u>	<u>14 Kinder</u>	<u>12 Kinder</u>	
a.) <u>mit</u> Absehen.....	92,5 % ...	89,2 % ...	83,5 % ...	60,8 %	
b.) <u>mit</u> Absehen.....	87,0 % ...	90,7 % ...	81,4 % ...	60,0 %	
c.) <u>mit</u> Absehen.....	85,0 % ...	86,4 % ...	82,5 % ...	43,7 %	
d.) <u>mit</u> Absehen.....	81,0 % ...	74,2 % ...	82,1 % ...	54,5 %	
Durchschnittliches Sprachverständnis					
a.) - d.)	<u>86,5 %</u> ...	<u>85,1 %</u> ...	<u>82,4 %</u> ...	<u>54,7 %</u>	
e.) <u>ohne</u> Absehen ..	79,5 % ...	74,6 % ...	63,2 % ...	25,0 %	
f.) <u>ohne</u> Absehen ..	80,0 % ...	71,7 % ...	59,2 % ...	23,3 %	
i.) <u>ohne</u> Absehen ..	63,5 % ...	54,6 % ...	47,1 % ...	16,6 %	
l.) <u>ohne</u> Absehen ..	51,5 % ...	45,0 % ...	37,8 % ...	12,9 %	
Durchschnittliches Sprachverständnis					
e.), f.), i.), l.) ..	<u>68,6 %</u> ...	<u>61,5 %</u> ...	<u>50,3 %</u> ..	<u>19,5 %</u>	
<u>Differenz zwischen</u>					
<u>den Schallübertragungsarten mit</u>					
<u>und ohne Absehen</u>					
(Sprachverständnis in Prozent).....	18,0 % ...	23,6 % ...	32,1 % ...	35,2 %	
	=====	=====	=====	=====	

Die klassenweise Aufstellung der Tabelle 7 zeigt deutlich, daß die Kinder in den einzelnen Klassen durch den Gebrauch des Absehens einen unterschiedlich hohen Gewinn an Sprachverständnis haben. Besonders hoch ist der Gewinn bei den Kindern der 5. und 4. Klasse (32,1 % und 35,2 % Differenz). Erinnerung man sich der Tabelle 2 , so stellt man fest, daß gerade in der 4. Klasse 8 von 12 Kindern mit einer an Taubheit grenzenden , 2 mit einer hochgradigen und 2 mit einer mittelgradigen Schwerhörigkeit behaftet waren. Wenn man außerdem bedenkt, daß alle 12 Kinder eine Schallempfindungsschwerhörigkeit haben, so wird die Notwendigkeit des zusätzlichen Absehens gerade für diese Kinder besonders deutlich.

Tabelle 8:

Schallübertragungsarten mit konservierter Sprache

Schallübertragungsmöglichkeiten Durchschnittliches Sprachverständnis in Prozent	Unterschiede zwischen den Übertragungsmöglichkeiten konservierter Sprache in Prozent
g.) <u>Tonband-kopfhörer</u> des SPRACHAUDICMETERS.....	56,7%
h.) <u>Hörsprechanlage:</u> <u>Tonband-Hörer</u>	49,8%
k.) <u>Tonband-Ringl.-</u> <u>Hörgerät</u>	42,6%
m.) <u>Tonband-</u> <u>Lautsprecher-Hörgerät</u> im Raum A.....	35,9%
n.) <u>Tonband-</u> <u>Lautsprecher-Hörgerät</u> im Raum B.....	24,7%

6

6,9%

14,1%

7,2%

32,0%

Die Tabelle 8 zeigt eine Zusammenstellung der Schallübertragungsmöglichkeiten, bei denen konservierte Sprache vom Tonband gesendet wurde. Für die fünf Übertragungsmöglichkeiten wurden insgesamt 5000 Testwörter übermittelt, von denen 2097 Wörter = 40,2% verstanden wurden. Betrachtet man die Schallübertragungsarten im einzelnen, so fällt der besonders hohe Prozentsatz an Sprachverständnis auf, welcher über das Sprachaudiometer erzielt wurde (= 56,7%).

Am wenigsten verstanden die Kinder über die Lautsprecher bei Aufnahme des Schalls vom Mikrofon des Hörgerätes. Vergleicht man das Sprachverständnis, welches über das Sprachaudiometer erzielt wurde, mit dem bei Verwendung der Hörsprechanlage und der Ringleitung, so ergibt sich ein Unterschied von 14,1% gegenüber der Ringleitung und 6,9% gegenüber der Hörsprechanlage. Der Vergleich zwischen Sprachaudiometer und den Lautsprecherübertragungsarten soll nur der Vollständigkeit halber angestellt werden. Der Unterschied beträgt 32,0%. Hierbei muß aber beachtet werden, daß die Übertragungsarten mittels Sprachaudiometer, Hörsprechanlage und Ringleitung denen mittels Lautsprecher überlegen sein müssen, da der Schall direkt in den Gehörgang des Kindes gebracht wird, ohne von der Raumakustik beeinflußt zu werden. Die Lautsprecherübertragung wird an dieser Stelle erwähnt, da es sich hierbei ebenfalls um konservierte Sprache handelte. Als interessante Feststellung auf der Tabelle 8 ergibt sich die Tatsache, daß von allen Übertragungsarten konservierter Sprache über das Sprachaudiometer das beste Sprachverständnis erreicht wird. Gewiß erzielten die Kinder mit den Übertragungsarten lebender Sprache, besonders bei Gebrauch des Absehens ein weit besseres Sprachverständnis, was von großer praktischer Bedeutung ist. An dieser Stelle ging es nur um den exakten Vergleich der Methoden der Sprachübertragung bei Verwendung konservierter Sprache.

Betrachtet man die Schallübertragungsmöglichkeiten mit lebender Sprache und vergleicht sie mit denen konservierter Sprache vom Tonband, so zeigt sich in der Tabelle 9, daß die Kinder die lebende Sprache besser verstanden als die konservierte. Hierbei kann man nur als äquivalente

Methoden die Übertragungsmöglichkeit lebender Sprache ohne Absehen und die Tonbandübertragung bei sonst gleicher Apparatur (Ringleitung oder Hörsprechanlage) verglichen. Bei der Übertragung mittels Ringleitung ergibt sich ein Zuwachs an Sprachverständnis durch die Verwendung lebender Sprache von 15,7%, während mittels Hörsprechanlage bei lebender Sprache 11,7% mehr Wörter verstanden werden als bei Sendung konservierter Sprache.

Haben die Kinder zusätzlich die Möglichkeit abzusehen, was bei der Übertragung konservierter Sprache nicht möglich ist, so erhöht sich der Zuwachs an Sprachverständnis für die Ringleitung um weitere 21,7% auf 37,4% und für die Hörsprechanlage um 20,0% auf 31,7%. Das durchschnittliche schwerhörige Kind erreicht bei der Übertragung lebender Sprache mit Absehen ein Sprachverständnis von 81,5% mittels Hörsprechanlage und 80,0% über die induktive Anlage (Ringleitung). In der Klasse 9 werden sogar 92,5% und 87,0% erreicht (s. Tab. 7 a und b). Ein optimales Sprachverständnis wird demnach sicherlich neben anderen Faktoren, wie noch gezeigt wird, durch die Übertragung lebender Sprache und die Möglichkeit, gleichzeitig absehen zu können, erreicht.

Die Bedeutung des lebendigen Wortes aus dem Munde des Lehrers soll an dieser Stelle hervorgehoben werden. Sie kann nicht hoch genug für das schwerhörige Kind eingeschätzt werden. Die besondere, auf das hörgestörte Kind eingestellte Artikulation, das vertraute Mundbild und die Persönlichkeit des Lehrers haben einen entscheidenden Einfluß auf das Sprachverständnis schwerhöriger Kinder im Unterricht. Diese Faktoren muß man berücksichtigen, wenn man den Befund eines Sprachaudiogramms betrachtet, welcher mittels Übertragung von unter standardisierten Bedingungen aufgenommener konservierter Sprache erhoben wird.

Bei aller Ehrfurcht und dem Wissen um die Bedeutung der modernen Technik für den Unterrichtsablauf in Schwerhörigen-schulen muß also die lebende Sprache im Vordergrund der pädagogischen Arbeit am hörgestörten Kinde bleiben.

Tabelle 9:

Vergleich der Schallübertragungs-
möglichkeiten lebender (mit und
ohne Absehen) und konservierter
Sprache

Schallübertragungs- möglichkeit (vgl. Tab.5)	<u>Lebende Sprache</u>		<u>Konserv.. Sprache</u> (kein Ab- sehen mög- lich)
	<u>Mit</u>	<u>Absehen</u> <u>Ohne</u> Absehen	
I. <u>Sprachaudiometer:</u>			
g.) Tonband-Kopfhörer			56,7%
II. <u>Hörsprechanlage:</u>			
a.) Mund-Mikrofon- Hörer	81,5%		
e.) Mund-Mikrofon- Hörer		61,5%	
h.) Tonband- Hörer			49,8%
III. <u>Ringleitung:</u>			
b.) Mund-Mikrofon- Ringl.-Hörgerät	80,0%		
f.) Mund-Mikrofon- Ringl.-Hörgerät		58,3%	
k.) Tonband-Ringl.- Hörgerät			42,6%

Tabelle 10:

Vergleich der Schallübertragungsmöglichkeiten, bei denen das Mikrofon des Hörgerätes den Schall aufnahm.

Abhängigkeit äquivalenter Übertragungsarten von der Raumakustik.

Durchschnittliches Sprachverständnis in Prozent.

		<u>Schallübertragungsmöglichkeit:</u>	
		<u>Mund-Hörgerät</u>	<u>Tonband-Lautsprecher-Hörgerät</u>
R			
a	<u>Mit</u> Absehen.....	75,0%	
u			(Kein Absehen
m			möglich)
A	<u>Ohne</u> Absehen.....	45,2%	35,9%
<u>Durchschnittl. Gewinn an Sprachverständnis durch den Gebrauch des Absehens.....</u>		<u>29,8%</u>	
R			
a	<u>Mit</u> Absehen.....	74,1%	
u			(Kein Absehen
m			möglich)
B	<u>Ohne</u> Absehen.....	36,6%	24,7%
<u>Durchschnittl. Gewinn an Sprachverständnis durch den Gebrauch des Absehens.....</u>		<u>37,5%</u>	
<u>Durchschnittl. Gewinn an Sprachverständnis durch die bessere Raumakustik im Raum A gegenüber dem Raum B.....</u>		<u>0,9%</u>	
(mit Absehen)			
.....		<u>8,6%</u>	
(ohne Absehen)			(Kein Absehen
			möglich)

Von großem Interesse für die Ergebnisse dieser Untersuchung ist das Hörgerät. Es kann nicht nur im Unterricht, sondern auch außerhalb der Schule erfolgreich benutzt werden. Trotz der Kleinheit seiner Abmessungen befähigt das Hörgerät zur einfachen Schallaufnahme mittels eingebauten Mikrofons und bei Benutzung der sogenannten Hörschleife zum induktiven Hören über die Ringleitung.

Die Tabelle 10 zeigt eine Zusammenstellung der Übertragungsmöglichkeiten, wenn man das Mikrophon des Hörgerätes einschaltet, also die häufigste Schallübertragungsart im täglichen Leben des schwerhörigen Kindes. Weiterhin soll in der Tabelle 10 die Auswirkung der Raumakustik auf die Schallübertragung vom Munde und mittels Lautsprecher dargestellt werden.

Die Raumakustik hat ihre größte Bedeutung auf die Güte der Schallübertragung beim Wirksamwerden der Luft als Übertragungsmedium.

Bei der Benutzung des Hörgerätemikrofons als Schallaufnahmeverrichtung erzielen die Kinder im Durchschnitt (nach Tab.5) mit Absehen im Raum A ein durchschnittliches Sprachverständnis von 75,0%! Nach Tabelle 5 steht damit das Hörgerät bei einfacher Mikrofoneinschaltung bereits an 3.Stelle in der Rangordnung der Übertragungsmöglichkeiten (Tab.5, c.). Im Raum B beträgt das Sprachverständnis nur 0,9% weniger, wenn man das Absehen gestattet. Ohne Absehen verstehen die Kinder im Raum A 8,6% der Testwörter mehr als im Raum B bei sonst gleicher Übertragungsweise.

Ein deutlicherer Gewinn an Sprachverständnis läßt sich bei der Lautsprecherübertragung im Raum A feststellen. Im Raum A werden dabei 11,9% mehr Wörter verstanden als im Raum B. Auf den Gewinn an Sprachverständnis durch Absehen wurde bereits hingewiesen.

Nach JOHN (21) und THOMAS (34) sollte die Nachhallzeit in Schwerhörigenschulen nicht länger als 0,5 bis 0,6 sec. dauern. Auch in Bezug auf den Störschall und seinen Einfluß auf eine gute Hörsamkeit sollte man Räume von der Art des Raumes A denen vorziehen, die keine schall schluckenden Auskleidungen besitzen. ARNDT (4) hat diesbe-

zuglich mit seinen Messungen gezeigt, daß in unabgeschirmten Klassenräumen der Störschall besonders hervortritt und den Nutzschall erheblich gefährden kann. Die von ARNDT an Normalschulen, die schwerhörige Kinder beherbergten, vorgenommenen Untersuchungen weisen auf den Nachteil halliger Klassenräume hin und fordern eine Beschulung schwerhöriger Kinder in Schwerhörigenschulen mit hallarmen Klassenräumen.

Abschließend sollen die Untersuchungsergebnisse hinsichtlich der beiden installierten Apparaturen von Hörsprechanlage im Raum B und induktiver Anlage (Ringleitung) im Raum A betrachtet werden.

Die unterschiedliche Raumakustik kann hierbei insofern vernachlässigt werden, als bei der Hörsprechanlage die Übertragung durch zwei Hörer mit Gummistopfen, welche das Ohr vor Störschall (Nachhall) schützen, erfolgte, während bei der monauralen Ringleitungsübertragung die bessere Raumakustik im Raum A einen gewissen Ausgleich schuf.

Die Übertragungsmöglichkeiten mittels Hörsprechanlage und Ringleitung haben eindeutig Vorsprung vor allen anderen Schallübertragungsarten und stehen bei optimalen Bedingungen (lebende Sprache, mit Absehen) an der Spitze der Tabelle 5 mit 81,5% und 80,0% Sprachverständnis.

Auch bei allen Übertragungsmöglichkeiten mit lebender Sprache ohne Absehen liegen Hörsprechanlage und Ringleitung (mit nur geringem Abstand untereinander) gegenüber anderen Schallübertragungsarten in Führung. Der Abstand zwischen Hörsprechanlage und Ringleitung beträgt bei sonst äquivalenten Übertragungsmöglichkeiten für die Schallübertragungsmöglichkeiten:

a.) - b.) = 1,5% Sprachverständnis

e.) - f.) = 3,2% "

h.) - k.) = 7,2% "

(Numerisierung nach Tab.5)

Aus diesen Unterschieden im erzielten Sprachverständnis zwischen Hörsprechanlage und Ringleitung lassen sich keine besonderen Überlegenheitsmomente der einen Übertragungsart gegenüber der anderen in Bezug auf das Sprachverständnis herleiten. Es kommen dann vielmehr rein praktische Gesichtspunkte für die Beurteilung von Hörsprechanlage und Ringlei-

tung in Frage, nachdem die Überlegenheit über alle anderen Übertragungsarten mit dieser Untersuchung bewiesen wurde. Die Gesichtspunkte, welche von praktischer Bedeutung sind, sollen hier kurz zusammengefaßt werden:

Bei der H ö r s p r e c h a n l a g e ist die Empfangsstärke abhängig vom Standort. Bei induktiven Anlagen mit einer um die ganze Klasse herumführenden Ringleitung ist die Feldstärke an den einzelnen Plätzen unterschiedlich. Im Gegensatz zu den induktiven Anlagen besteht bei den Draht-(Hörsprech-)anlagen keinerlei Möglichkeit des Übersprechens bei nebeneinanderliegenden Klassenräumen. Bei der Hörsprechanlage werden beide Ohren beschallt. Es besteht die Möglichkeit, für jedes Ohr getrennt, den erforderlichen Schallpegel selbst zu wählen. Durch die federnd anliegenden Schaumgummistopfen der Hörer ist eine relativ gute Abschirmung gegen Störschall gewährleistet. Ein gewisser Nachteil der Gummistopfen besteht darin, daß der verhältnismäßige geringe Druck der Gummistopfen gegen den Gehörgang nach einer bestimmten Benutzungsdauer der Anlage in den Unterrichtsstunden von den Kindern als unangenehm empfunden wird. Diesen Umstand kann man durch Variieren der Hörhilfen ausgleichen. Bei der Übertragung durch die R i n g l e i t u n g verwendet der Schüler während des Unterrichts die gleiche Apparatur (das Hörgerät) wie außerhalb der Schulzeit. Der Schüler hat größere Bewegungsfreiheit, da er nicht durch Kabelzuführung an seinen Platz gebunden ist. Das Hörgerät ist sehr leicht tragbar. Der Hörer des Hörgerätes kann von den Kindern fast ohne unangenehme Druckempfindungen getragen werden. Um auch bei der Benutzung der induktiven Anlage bzw. des Hörgerätes überhaupt zum binauralen Hören wie bei der Hörsprechanlage zu gelangen, wäre die Verwendung zweier Hörgeräte bei nahezu gleichem Hörverlust auf beiden Ohren von Nutzen. Auf die Bedeutung des binauralen Hörens überhaupt hat GUTTNER (18) besonders hingewiesen.

Auch GROEN und HELLEMA (13) haben in mehreren Untersuchungen die Überlegenheit der binauralen Sprachaudiometrie gegenüber der monauralen hervorgehoben. Sie stellten fest,

daß der Diskriminationsverlust bei der binauralen Methode geringer ist als bei der monauralen Messung. Die Ergebnisse ihrer binauralen Untersuchungen zeigten weniger Streuungen als die der monauralen. Die Unschlüssigkeit der Patienten, die sie beim monauralen Test beobachteten, verschwand nahezu bei der binauralen Methode. Wenn Sprachaudiometrie monaural und binaural durchgeführt wird, kann nicht nur die Hörverluststärke eines Ohres bestimmt werden, sondern ebenso das Zusammenwirken beider Ohren. (GROEN und HELLEMA) (14)

Durch die Untersuchungen dieser Arbeit konnte erhärtet werden, was WOLTER (40) so formulierte: "Die elektro-akustischen Hörgeräte sind Lehrern und Kindern unentbehrliche Helfer zur Überwindung des Hörleidens geworden. Der akustische Bereich erhält jetzt seinen Platz, der ihm im modernen Schwerhörigenunterricht gebührt. Damit fällt der Schule ein weiteres Arbeitsgebiet zu, das deren Existenznotwendigkeit doppelt unterstreicht. Die anderen Zweige der Schwerhörigenmethodik verlieren dadurch nicht an Bedeutung und müssen im gleichen Maße wie bisher durchgeführt werden. Wichtig für einen Schwerhörigen ist das Zusammenwirken von Abseh-, Artikulations- und Hörunterricht".

Auf die Bedeutung des Absehens für das Sprachverständnis im Unterricht wurde in dieser Arbeit mehrfach hingewiesen. Auch CLARKE (7) fand, daß der längere Gebrauch von Gruppenhörhilfen in Verbindung mit dem Absehen die Sprachwahrnehmung und -entwicklung verbesserte. CLARKE stellte in seinen Untersuchungen hörrestiger Kinder fest, daß die Kombination von Resthören und Lippenablesen mehr Erfolg zeigte, als durch die Summe der Teilergebnisse aus Resthören und Lippenablesen zu erreichen war. Durch diese erfolgreiche Kombination von Hören und Absehen wurde die Entwicklung der Kinder insgesamt gefördert und ein gutes Verhältnis zur Welt der Hörenden hergestellt.

EWING (9) stellte bei vergleichenden Untersuchungen verschiedener Hörhilfen fest, daß die Kinder einen Gewinn an Sprachverständnis hatten, wenn sie zusätzlich absehen konnten.

Nachdem nun das Sprachverständnis für einsilbige Wörter für die im Unterricht verwendeten Schallübertragungsmöglichkeiten prozentual ermittelt und vergleichend betrachtet wurde, soll das Ergebnis mit dem des erhobenen Sprachaudiogramms verglichen werden. Die Schallübertragungsart mittels Sprachaudiometer verwendet die Sendung konservierter Sprache einer standardisierten Tonbandaufnahme. Von allen Schallübertragungsarten mit konservierter Sprache wird über das Sprachaudiometer gegenüber den im Unterricht vorkommenden entsprechenden Übertragungsarten das höchste prozentuale Sprachverständnis für Einsilber erreicht. (s. Tab. 5: g, h, k, m, n,)

Wenn Pädagoge und Hals-Nasen-Ohren-Arzt ein Sprachaudiogramm eines schwerhörigen Kindes beurteilen, so müssen beide daran denken, daß zwar das Sprachaudiogramm einen objektiven Befund darstellt, andererseits das Kind in die glückliche Lage kommt, bei optimalen Schallübertragungsmöglichkeiten und dem Gebrauch des Absehens im Unterricht ca. 25,0% mehr der einsilbigen Wörter zu verstehen. Das Satzverständnis wird darüberhinaus entsprechend höher sein.

Das gute Sprachverständnis für einsilbige Wörter des FREIBURGER TESTS der 50 untersuchten Kinder im Alter von 9 bis 17 Jahren hat die Brauchbarkeit des Tests für die Probanden bewiesen.

Die Anwendung elektroakustischer Hörhilfen, die bevorzugte Verwendung lebender Sprache, sowie die Unterstützung des geschädigten Gehörs durch das Absehen und eine geeignete Raumakustik müssen im Unterricht der Schwerhörigenschule erfolgreich kombiniert werden, damit die schwerhörigen Kinder ein optimales Sprachverständnis erreichen und besonders die Kinder mit einem Restgehör vor der Taubstummheit bewahrt werden können.

IV. Zusammenfassung

=====

In der Helen-Keller-Schwerhörigen-Schule in Berlin-Charlottenburg wurden 50 überwiegend schallempfindungsschwerhörige Kinder der 4. bis 9. Klasse (im Alter von 9 bis 17 Jahren) mit dem FREIBURGER SPRACHVERSTÄNDNISTEST von HAHNBROCK untersucht. Eine Häufung von Probanden mit einer hochgradigen oder an Taubheit grenzenden Schwerhörigkeit trat nur in der 4. Klasse auf. Die Ermittlung des Sprachverständnisses der Kinder wurde für 13 verschiedene Schallübertragungsarten vorgenommen. Bei den Schallübertragungsmöglichkeiten 1 - 12 wurden die Kinder klassenweise in Gruppen untersucht. Die Erhebung des Sprachaudiogramms (13.) mittels Sprachaudiometer erfolgte in Einzeluntersuchungen. Die Untersuchungen 1 - 12 wurden in zwei fast gleich großen Klassenräumen mit unterschiedlicher Raumakustik durchgeführt. Die unterschiedliche Nachhallzeit kam durch die Auskleidung des einen Raumes mit schallschluckenden Akustikplatten zustande, während der andere Raum nicht mit schallschluckendem Material ausgestattet war.

Als Übertragungsapparaturen kamen das Hörgerät (Einschalten des Hörgeräte-Mikrofons bzw. der sog. Hörspule), die induktive Anlage (= Ringleitung), die Hörsprechanlage (= Drahtanlage) und zwei Lautsprecher in Betracht. Die Sendung konservierter Sprache erfolgte von einem Tonbandgerät. Für die Schallübertragungsarten mit lebender Sprache wurden die Testwörter von einem Lehrer der Helen-Keller-Schwerhörigen-Schule gesprochen.

43 Kinder (= 86 %) besaßen ein eigenes Hörgerät. 7 Kinder (= 14 %) arbeiteten mit einem ausgeliehenen Schulhörgerät.

Das Ergebnis dieser Untersuchung kann folgendermaßen zusammengefaßt werden:

- 1.) Durch den Gebrauch von Hörhilfen allein erzielten die Kinder ein Sprachverständnis für einsilbige Wörter von 61,5 %.
- 2.) Von den Hörhilfen wird am besten über die Hörsprechanlage, die induktive Anlage (Ringleitung) und das Hörgerät (bei Benutzung des Hörgeräte-Mikrofons) verstanden.

Da das Hörgerät sowohl für die Ringleitung als auch für die

Schallaufnahme durch das eingebaute Mikrofon benutzt wird, muß die große Bedeutung des Hörgerätes für das schwerhörige Kind bei Gebrauch innerhalb und außerhalb der Schule hervor-gehoben werden.

3.) Der durchschnittliche Gewinn an Sprachverständnis für Einsilber durch den Gebrauch des Absehens als unterstützende Methode ist sehr groß. Er beträgt im Durchschnitt 27,2 %. Kinder mit einem Restgehör haben sogar einen durchschnittlichen Gewinn an Sprachverständnis durch den Gebrauch des Absehens von 35,2 % erzielt.

4.) Die lebende Sprache ist der konservierten Sprache(vom Tonband) schon ohne Gebrauch des Absehens überlegen.

5.) Eine geeignete Raumakustik fördert das Sprachverständnis. Besonders wichtig ist eine gute Raumakustik für alle Schallübertragungsarten, bei denen das Medium Luft eine Rolle spielt. Durch Auskleiden der Klassenräume mit schallschluckendem Material sollte der Störschall und der Nachhall gering gehalten werden.

6.) Das Ergebnis des Sprachverständnisses, welches mittels Sprachaudiometer ermittelt wurde, entspricht dem Ergebnis derjenigen Schallübertragungsarten im Unterricht, bei denen ebenfalls wie bei der sprachaudiometrischen Messung konservierte Sprache gesendet wurde. Gleichzeitig ist das über das Sprachaudiometer erzielte Sprachverständnis für Einsilber prozentual am höchsten von allen vergleichbaren Schallübertragungsmöglichkeiten konservierter Sprache im Unterricht.

7.) Bei optimalen Bedingungen im Unterricht(elektro-akustische Hörhilfen, Gebrauch des Absehens, Übertragung lebender Sprache, geeignete Raumakustik) können die Kinder ein höheres Sprachverständnis für Einsilber erreichen, als das ein Sprachaudiogramm anzugeben vermag. Kinder der 9. Klasse hatten bei einer solchen optimalen Schallübertragungsart ein Einsilberverständnis von 92,5 % , während über das Sprachaudiometer nur 65,5 % , also 27,0 % weniger Einsilber verstanden wurden.

Bei der Beurteilung eines Sprachaudiogrammes eines schwerhörigen Kindes muß an die Differenz zwischen dem Sprachaudiogramm und dem im Unterricht zu erzielenden Einsilberverständnis und darüberhinaus einem noch höheren Satzverständnis immer gedacht werden.

Literaturangaben

=====

1. ALICH, G. "Neue Untersuchungen über das Absehen der Sprache vom Munde", Bericht von der 20. Tagung des Bundes Deutscher Taubstummlehrer zu Dortmund, Selbstverlag d. Bundes Deutscher Taubstummlehrer, Essen, S.111 (1961)
2. V. ARENTSSCHILD, O., "Erfahrungen aus fünf Jahren sprachaudiometrischer Begutachtung zur Hörgeräteversorgung von Rentnern (Dokumentation mit Lochkarten)" ,Diss. (Med.), Freie Universität Berlin (1963)
3. V. ARENTSSCHILD, O., "Sprachaudiometrie bei hohen Schallpegeln" Arch. f. Ohren-usw. Heilk. u. Z. Hals-usw. Heilk., 182 S.635 (1963)
4. ARNDT, H.J., "Die Bedeutung des Störlärms für schwerhörige Schulkinder", Arch.f. Ohren-usw. Heilk., 180, S. 251-252 (1962)
5. BECKMANN, G., "Das hörgestörte Kind - Der gegenwärtige Stand der Pädaudiologie aus oto-audiologischer Sicht", Arch. f. Ohren-usw. Heilk., 180 , S.64 (a), S.107 (b), S. 69 (c) (1962)
6. BIENIEK, E., "Das Magnetophon im Unterricht mit gehör- und sprachgeschädigten Kindern", Neue Blätter f. Taubstummengbildg., 8 , S. 353 (1954)
7. CLARKE, B.R. "Use of a Group Hearing Aid by Profoundly Deaf Children" in EWING, A.W.G.: "Educational Guidance and the Deaf Child", S. 149, S. 158 - 159 (1957) Printed in Great Britain by Butler & Tanner Ltd., Frome and London
8. DIEROFF, H.G., "Über die Auswahl von Kindern einer Schwerhörigenschule für das Hörtraining mit dem Freiburger Sprachtest", HNO(Berlin) , 6 , S.358 , S. 361 (1958)
9. EWING, Sir A. and Lady E.C. EWING, "Teaching Deaf Children to Talk", S. 50-51 (1964), Printed in Great Britain by Butler & Tanner Ltd., Frome and London

10. FENESTRA, Vierteljahresübersicht über die audiologische Literatur, Zusammenstellung durch EXERPTA MEDICA FOUNDATION, Band I, Nr. 4, S. 28 ff., (1965)
11. GEBHARDT, A. D., "Untersuchung über die Verständlichkeit einsilbiger Wörter bei innenohrschwerhörigen Kindern. Durchgeführt bei 10 Schülern der Schwerhörigenschule Hamburg", Prüfungsarbeit, Pädagogisches Institut der Universität Hamburg
12. GROEN, und HELLEMA, Adriana C.M. "Binaural speech audiometry", Acta oto-laryng. (Stockh.), 52, S. 397-414
13. GROEN, J.J. und HELLEMA, Adriana C.M., "Binaural speech audiometry", Int. Audiol. (Leiden) 1, S. 219 (1962)
14. GROEN, J.J. und HELLEMA, Adriana C. M., "On the diagnosis of central deafness in children", Int. Audiol. (Leiden) 2, S. 103 (1963)
15. GUTTNER, S., "Unterricht für schwerhörige Kinder - Von der Hörsprechanlage zum Hörgerät -", SRW- Nachrichten, Heft 5 (Siemens-Reiniger-Werke)
16. GUTTNER, W., "Hörsprechschulung gehörloser Kinder" S R W- Nachrichten Heft 4, (1957) (Siemens-Reiniger-Werke)
17. GUTTNER, W., "Stereofonie - ihre Anwendung bei Hörsprech-Übungen mit schwerhörigen Kindern" S R W- Nachrichten, Heft 8, (1959), (Siemens-Reiniger-Werke)
18. GUTTNER, W., "Beidohriges Hören - auch mit Hörgeräten" Zeitschrift f. Hörgeräte-Akustik, Heft 4, S. 2, (1964)
19. HALLBROCK, K.H., "Sprachaudiometrie", Verlag Georg Thieme, Stuttgart, S. 55-56 (a), S. 91 (b), S. 14 (c), S. 15 (d), S. 57 (e) (1957)
20. HEISE, G., "Ein Beispiel für die praktische Verwendung des Tonbandes im Schwerhörigenunterricht", Neue Blätter f. Taubstummenbildg., 12, S. 334, (1958)

21. JOHN, J.E. "The Efficiency of Hearing Aids as a Function of Architectural Acoustics" in: EWING, Sir A. "The modern Educational Treatment of Deafness". 63/ S.4 , (1960), Printed in Great Britain by Butler & Tanner Ltd., Frome and London.
22. KROPP, E., "Gedanken über das schwerhörige Kind und seine Bildung", Neue Blätter f. Taubstummenbildung., 15, (1961)
23. KUHLEMEYER, W., "Das schwerhörige Kind als medizinisches, psychologisch-pädagogisches und soziales Problem", 2.Auflage, bearbeitet von P. TORNUS, (1949)
24. LEITERS, K., "Die Hörsprechanlage in der Therapie Sprach- und Stimmkranker" (Erster Bericht über Versuche und Erfahrungen seit 1954), Zeitschrift "Die Sprachheilarbeit", 5. Jahrgang, Heft 1, (1960)
25. LIEBE, W., "Schulaudiometrie der Schwerhörigenschule Leipzig" Sonderschule: Zeitschrift für Theorie u. Praxis d. Sonderschulpädagogik, 6, S.29-30, (1961)
26. MITTAG, "Zur Hörmittelversorgung in Schwerhörigenschulen" , HNO(Berlin), 6 , S.254, (1957)
27. MÜLLER, O., "Gedanken über die gegenwärtige Situation der Schwerhörigenschule Berlin-Charlottenburg" in: "50 Jahre Schwerhörigenschule Berlin-Charlottenburg", herausgegeben von der Helen-Keller-Schwerhörigenschule Berlin-Charlottenburg, S. 3 ff.,(1958)
28. MÜLLER, O., "Das hörgeschädigte Kind in der Schwerhörigenschule,HNO(Berlin), 6 , S. 252-253 , (1957)
29. PELLNITZ, D., "Zur Hörmittelverordnung an schwerhörige Kinder", Arch. f. Ohren-usw. Heilk. und Z. Heilk., 165, S. 357 - 362 , (1954)
30. PELLNITZ, D., "Die Betreuung der Schwerhörigen als soziale Aufgabe", Der öffentl. Gesundh.-Dienst, 19 , S. 181 - 190, (1957)
31. SCHUBERT, K., "Sprachhörprüfmethoden", Verlag Georg Thieme Stuttgart, (1958)

32. SEIFERT, K.H., "Untersuchungen zur Frage der Absehleistung bei verschiedenen Blickrichtungen", Neue Blätter f. Taubstummenbildg., 12, S. 256 (1958)
33. STEINBAUER, H., "Welche Hilfen gibt uns die moderne Technik ? - (Audiometer - Verstärkeranlagen - Magnetofon)" , Neue Blätter f. Taubstummenbildg., 5 , S. 417-429 (1951)
34. THOMAS, H., "Architectural Acoustics as a Fundamental Factor in the Design og Schools for the Deaf" in: EWING, Sir A. "The Modern Educational Treatment of Deafness", 64/ S. 3-4 (1960), Printed in Great Britain by Butler & Tanner Ltd., Frome and London
35. TRENDLENBURG, F., "Einführung in die Akustik" 3. Auflage, Springer-Verlag, (1961)
36. UHLIG, J., "Notwendigkeit der Beschulung schwerhöriger Kinder in Schwerhörigenschulen", HNO (Berlin) , 4, S.287, (1954)
37. VENZKE, G., "Raumakustik", Zeitschrift f. Hörgeräte-Akustik Heidelberg, 2 , S.62-63, (1963)
38. VOGEL , K., "Die Bedeutung und Aussichten der Hörerziehung bei hochgradig schwerhörigen Kindern auf Grund bisheriger eigener Erfahrungen", HNO (Berlin), 7, S. 208 ff. (1959)
39. WERMUTH, K., "Untersuchungen über die Verständlichkeit von sprecherisch und sprachlich leichten Wörtern, vorgenommen an 10 innenohrschwerhörigen Kindern der Hamburger Schwerhörigen-schule", Prüfungsarbeit, Pädagogisches Institut der Universität Hamburg
40. WOLTER, G.E., "Der Einsatz von elektro-akustischen Einzelgeräten an der Schwerhörigenschule Berlin-Charlottenburg" in : "50 Jahre Schwerhörigenschule Berlin-Charlottenburg", S. 25 , (1958)

41. WUNNEMANN, A., "Ein Beitrag zur Theorie und Praxis
der Hörsprechschulung bei hörrestigen Kindern"
Neue Blätter f. Taubstummenbildg., 10-11, (1959)
42. WURTELBERGER, W., "Der Einfluß der Blickrichtungen auf
die Leistungen beim Ablesen", Neue Blätter f.
Taubstummenbildg., 15, S. 177 , (1961)

Herrn Prof. Dr. med. NAUMANN, Direktor der Universitäts-Hals-Nasen-Ohren-Klinik Berlin danke ich für die Erlaubnis, dieses Thema für die Promotionsarbeit verwenden zu dürfen.

Für die Genehmigung und das Interesse, die Untersuchungen in der Helen-Keller-Schwerhörigen-Schule vornehmen zu können, möchte ich Herrn Schulleiter MULLER und dem gesamten Lehrerkollegium, besonders Herrn WOLTER danken, der es übernommen hatte, die Testwörter den Kindern vorzusprechen und mich bei der praktischen Durchführung der Untersuchungen unterstützt hat.

Die Untersuchungen zum Sprachverständnis schwerhöriger Kinder bei Unterrichtsbedingungen in der Schwerhörigen-Schule und die sprachaudiometrischen Einzeluntersuchungen habe ich selbst in der Helen-Keller-Schwerhörigen-Schule durchgeführt.

Frau FEUER, als Audiologie-Assistentin, möchte ich für ihre Hilfe bei den Untersuchungen ebenfalls meinen Dank sagen.

Für die physikalisch-technische Beratung und Unterstützung bei der Messung der Nachhallzeiten in den Klassenräumen möchte ich Herrn Dr.-Ing. R.FISCHER und Herrn CLAUS danken.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. med. V. ARENTSSCHILD, dem Leiter der Audiologischen Abteilung der Hals-Nasen-Ohren-Klinik der Freien Universität Berlin, der mir die Anregung zu diesem Thema und die wissenschaftliche Anleitung zur Durchführung der Untersuchungen und zur Niederschrift dieser Arbeit gegeben hat.

L e b e n s l a u f =====

Jürgen Muschol, geboren am 26.9.1941
in Berlin-Lichterfelde als Sohn des Fleischermeisters
Friedrich Muschol und seiner Ehefrau Else, geborene
Dingelstedt.

1947	-	1955	Grundschule in Berlin
1955	-	1959	Käthe-Kollwitz-Oberschule in Berlin
1959	-	1960	Sophie-Scholl-Schule(Mathematisch- naturwissenschaftliches Gymnasium) in Berlin
1960			Abitur
1960	-	1966	12 Semester Medizinstudium an der Freien Universität in Berlin
am 22.3.1967			Medizinisches Staatsexamen an der Freien Universität in Berlin
seit dem 1.4.1967			als Medizinalassistent tätig im Städtischen Behring-Krankenhaus in Berlin-Zehlendorf

